



談談星辰

沈世武 著

商務印書館

41

3

科學小文庫

談談星辰

沈世武著

科學普及局主編
商務印書館出版

編 者 的 話

這套『科學小文庫』的主要對象，是具有高小文化水平的工人、農民、戰士和一般工作幹部。

這裏所介紹的，都是一些淺近的基本科學知識，沒有甚

目 錄

一	從牛郎織女星談起·····	1
二	人類的巨眼·····	9
三	星的距離·····	18
四	星的運動·····	25
五	雙星·····	31
六	光度變化的星·····	38
七	星的生老病死·····	44
八	天河的由來——銀河系的構造·····	49
九	無限而永恆的宇宙·····	57
十	結語·····	63

一 從牛郎織女星談起

當你抬起頭，看到那無邊無際的藍色天空，看到那光芒萬丈的太陽；到夜裏，又看到那滿天閃爍着的星星時，你也許想問那無邊無際的天空到底有沒有界限？那些星星到底是什麼？有多大、多遠？我們的地球和星星比起來是怎樣一個情形？這許多問題，在從前的人看來，的確是不容易回答的難題。所以在歷史上產生了許多不正確的看法，發生了許多沒有事實根據的玄想，造出了許多附會事實的神話。這些不合理的、迷信的妄談，到現在已被科學徹底的推翻了。今天我們已經有種種方法和精密的儀器來研究星星，並

且對它們有了很清楚的認識。在過去認為“神秘”的星星和天空，在現在並不神秘了。下面我們就要根據科學研究的結果，來談談有關星星的各種事情。

天上的牛郎織女星 夏天的晚上，當你在場子上乘風涼的時候，也許看到過在銀白色的天河（天文上叫銀河）兩旁的牛郎星和織女星吧（圖1）！現在就讓我們先來談談牛郎星和織女星。

照故事上說，牛郎織女本來是夫妻，他們被王母娘娘拆散了，安置在不可渡越的天河兩旁，只有到了每年陰曆的七月初七，才許他們走過由喜鵲所搭起來的橋，相聚一次。可是天上的牛郎織女那兩顆星，從來就沒有走到一起過，不管哪天，它們總是在天河的兩旁，非但它們不會走到一起，它們在天上幾乎一動也不動，幾千年來，老是保持着同樣的相對位置，可見故事與科學是兩回事了。

牛郎星和織女星都是和太陽一樣發熱發光的星球，因為它們的相互位置沒有變動，所以古人叫它們

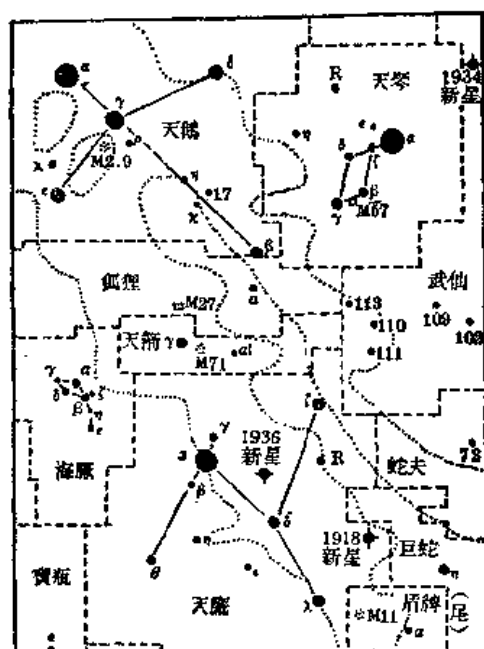


圖 1 牛郎織女星附近圖。天鷹座 α 即牛郎星，天琴座 α 即織女星，它們分別在銀河（點線）的兩旁。虛線是星座的邊界。星與星之間的線段，是爲了找尋的方便而加畫上去的。

作“恆星”，以便和我們太陽系中的“行星”相區別。不要以為它們是很暗淡、很微小的，實際上它們比太陽還要亮、還要大呢！看起來它們好像是暗而小的，這是因為它們離開我們太遠了。

太陽到地球的距離是一億五千萬公里，牛郎星和織女星還要遠得多，所以用公里數來表示它們的距離是很不方便的。我們說織女星離我們有二十七光年，牛郎星比較近些，有十六光年。所謂光年，是天文上的一種長度單位，等於光線走一年所經過的路程。光每秒鐘跑三十萬公里，相等於繞地球赤道七圈半的距離，一天又有八萬六千四百秒，這樣算來，一光年大約等於十萬萬萬公里，真是一個天文數字了！

你也許會問，牛郎織女星的距離是怎麼量出來的？這的確是一個重要的問題，在第三節中我們還要詳細談的。

滿天星斗 初看起來，天上好像滿佈着星星，數也數不清。事實上，在晴朗無月的夜裏，所看見的星星並沒有想像的那麼多。晴夜，不用望遠鏡，眼睛最銳利的人祇能看到二、三千顆星，而在圍繞着地球的全部天空中，肉眼可見的星星也不過六千顆左右。這些星星早已被人記錄在圖上和表上了，這是不難做到

的，因為它們都是恆星，相互之間的位置差不多是不變的。

不過，六千顆星也不是一個小數目，爲了便利研究起見，歷代的天文學家就按照星的位置和它們所構成的圖形，把它們分成許多區域。我國古代劃分星空曾用三垣二十八宿等名稱，現在大家通用的是“星座”。

所謂星座，是一個有一定邊界的天空的某一部分。現在把全天空分做八十八部份，也就是有八十八個星座，所有的恆星都分別被劃分在這八十八個星座中。星座的大小並不一致，有的範圍大些，包含的恆星數目也往往多些。像牛郎星是在天鷹星座中，並且是這星座中最亮的一顆星；織女星是天琴星座中最亮的星；還有我們很熟悉的北斗七星是屬於大熊星座的。

星座的出沒 現在讓我們來看看天空中的另一種現象。

前面說過，夏天的夜晚時候，我們可以看見牛郎星和織女星，那時它們大約在頭頂上。假使你多瞧些時候，就會發覺它們在向西移動，半夜以後，它們就落到西方地平線下面去了。這表示星星和太陽一樣，也有東升西落的現象。從前的人們以為星星和太陽的東升西落，是它們環繞地球旋轉的結果。可是現在我們都知道，這是由於地球自己從西向東旋轉的緣故，我們不覺得地球在轉，而只見星星東升西落，正像我們坐在飛快的火車中，不覺得自己向前跑，而只見車旁的樹木、電桿向後退一樣。地球的自轉有許多直接的證據，這裏不一一舉出來了。

星星除了上面所說的旋轉運動外，還有一種轉動，可能大家都沒有注意到。在夏天的夜晚時候，我們可以看見牛郎星和織女星，可是在冬天的夜晚就看不到了。它們到什麼地方去了呢？它們在地平線下面了，要到明年的夏天，你才能在夜晚時候，再看見它們在頭頂上閃爍着。

很明顯，這種轉動是以年為周期的，我們把這種轉動叫做星的“周年運動”，而星星每天東升西落的旋轉，就叫做“周日運動”。恆星的周年運動是地球繞太陽旋轉的結果。十六世紀偉大的學者哥白尼，就指出地球是繞太陽運動的，一年繞一個圈子，可是我們在地球上，却不覺得地球在動，而只見太陽在星座間移動，一年一個圈子（圖2）。

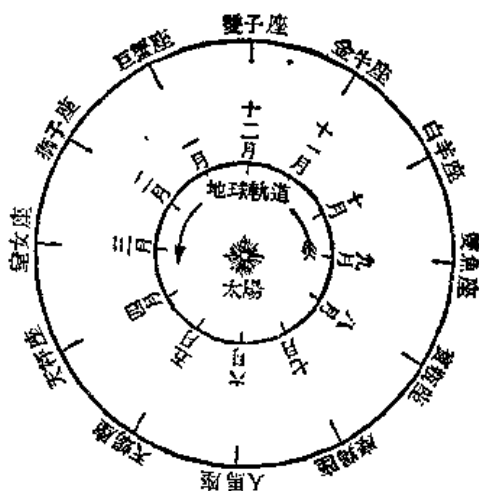


圖2 地球繞着太陽運動，我們不覺得地球在動，從地球上看到太陽，只見太陽在天空上移動，我們看到太陽，六月在雙子座，七月在巨蟹座，一年繞一個圈子。

因為我們只能在晚上，當太陽在地平線下面的時候，才能看見星星，因此，當太陽移動到某星座的時候，這星座中的星星就和太陽一同東升西落，我們便無法看到這些星星了。過了一個時期，太陽又移動到別的星座中去了，這時，是別的星座中的星星不能被我們看到，而原來看不見的那些星星，却又能夠看見了。在冬季，太陽和牛郎星、織女星以及其他接近牛郎星織女星的星星一同東升西落，所以我們在冬天不能找到牛郎星和織女星。

二 人類的巨眼

望遠鏡 肉眼只能看見六千顆星，假使用一架小望遠鏡來看天空，星的數目就會增加很多，就是普通的雙筒小望遠鏡，也能看到十多萬顆星。所以自從發明了望遠鏡，天文學的進步就大大地加快了。

望遠鏡的構造說來很簡單，它主要是由兩塊玻璃構成的：一塊是很大的凸透鏡或者凹的反射鏡，它的作用在收集從星星射來的光線，集中加強，造成很亮的星像；還有一塊是普通的放大鏡，用來放大和觀察那個明亮的星像（圖3）。

我們眼睛的瞳孔是很小的，只有很細的一束星光

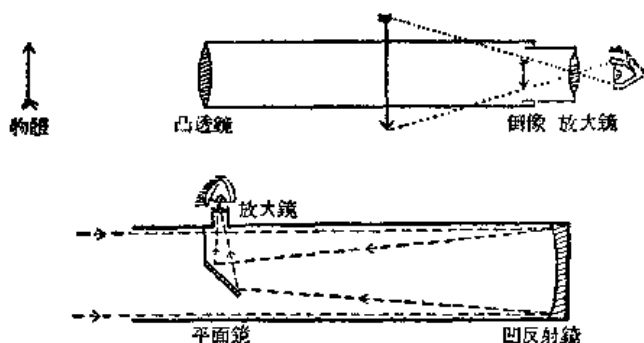


圖 8 (上)折光望遠鏡的原理。凸透鏡把物體造成一個顛倒的像；我們就用放大鏡來觀察這個像。

(下)返光望遠鏡的原理。凹反射鏡把遠處物體造成一個像，讓放大鏡來放大和觀察。

才能進入瞳孔，所以我們肉眼只能夠看見比較亮的星，暗的星是看不見的。可是望遠鏡却用一塊比瞳孔大了不知多少倍的玻璃來收集星光，所以望遠鏡能使我们看到更暗的星。

望遠鏡還有一個重要的作用；它能把遠處的東西移得好像很近，看起來特別清楚。例如肉眼看月亮只見一塊明、一塊暗、不大清楚，於是有人就傳說月亮中有嫦娥仙子，有吳剛在伐木等等；用望遠鏡一看，

才知道月亮面上有高山，有平原，非常清楚，也就不會再相信那些神話了。

現在的大天文台都裝有很大很精細的望遠鏡，用來研究星星（圖 4、5）。最大的望遠鏡口徑有五公尺，比任何大砲都大，真是人類的巨眼。



圖 4 紫金山天文台全景。這是我國最大的一座天文台，屬於中國科學院。

恆河沙數 我們往往用恆河沙數來形容東西之多，意思就是多得數也數不清，好比河邊的泥沙一樣。天上的星星真可以說是恆河沙數了，用了望遠鏡，我們可以看見許多暗的星，星越暗，數目就越多

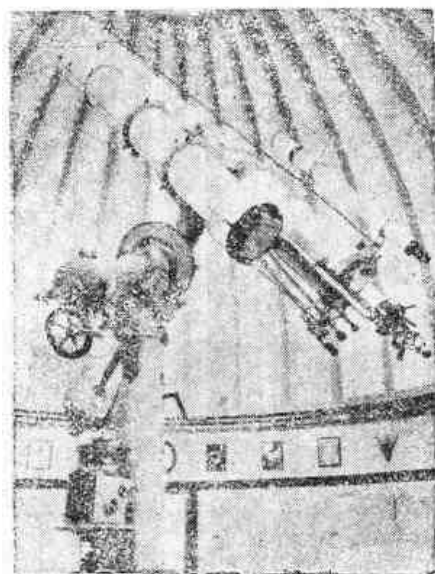
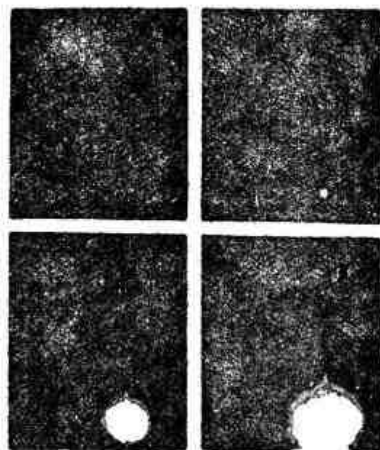


圖 5 這是紫金山天文台的一架很精細的望遠鏡，鏡筒前面的凸透鏡的直徑是二十公分。

(圖 6)。用現在最大望遠鏡所看到的星，簡直多得無法數。但我們要估計星的總數，也可以數一小塊天空中的星，再推算全天空應該有多少。星的數目大約不下幾百萬萬。

從前有人相信，人都是天上星宿下凡，貴人是亮星，窮人、老百姓是小星，皇帝就是紫微星。這些都

是統治階級欺騙老百姓的鬼話，要使老百姓聽天由命地讓他們奴役，所以是相信不得的。我們只要看一看全天空的星數，就可以知道“天上一顆星，地上一個丁”的話，與事實不合了。



替星星照相 望遠鏡雖好，如果只用眼睛去觀測星星，它的威力

圖 6 這四張照片是同一部份天空的四次攝影。左上是肉眼看到的情形，露光時間逐漸加長後（右上，左下，右下），可以看到更暗的星，星數也逐漸加多。

還沒有完全發揮出來。爲了研究的方便，我們得設法替星星拍照，留下一個永久的紀錄。

有人問，研究星星都在晚上，晚上怎麼能照相呢？

其實，我們就靠一點點幽暗的星光把星星拍在照片上。因爲星星十分暗淡，我們必須用鏡頭很大的照